



Thermo-hygroscopic properties of rice under various air conditions

著者	Haque Md. Ashraful
内容記述	Thesis (Ph. D. in Agricultural Science)--University of Tsukuba, (A), no. 4006, 2006.3.24 Includes bibliographical references
発行年	2006
URL	http://hdl.handle.net/2241/18235

氏 名（国籍）	モハマド アシュラフル ハック（バングラデシュ）
学 位 の 種 類	博 士（農 学）
学 位 記 番 号	博 甲 第 4006 号
学位授与年月日	平成 18 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	生命環境科学研究科
学 位 論 文 題 目	Thermo-Hygroscopic Properties of Rice under Various Air Conditions (各種空気条件下における米の熱－吸湿特性)

主 査	筑波大学教授	農学博士	木 村 俊 範
副 査	筑波大学教授	理学博士	藤 村 達 人
副 査	筑波大学助教授	農学博士	瀧 川 具 弘
副 査	筑波大学講師	博士（農学）	清 水 直 人

論 文 の 内 容 の 要 旨

米を主食とする発展途上国では、米のポストハーベスト技術による効率的な調製と貯蔵による米の量的・質的確保未だに重要な課題である。本研究は、上記問題解決のため、米の貯蔵と乾燥システムの効率的な設計、計画、および管理に有用な米の吸湿特性と熱特性を明らかにしようとしたものである。

生物材料の収着プロセスを加速できる方法（本研究で提唱）とコントロール（従来の静的な方法）とを比べて評価した。簡単で小さく安価な、米サンプルの周りの空気を攪拌する装置を試作した。これを用いて特定の気流速度が吸着速度（EMC）と反応速度定数に与える影響についても調べた。その結果、吸着プロセスを促進するためにこの手法を適用することが有効なことを明らかにした。また市販の簡易測定装置「Testo 650 a_w Measuring Set」を穀粒の平衡相対湿度（ERH）または a_w の決定に有効かどうかを検証した。この装置は穀粒や粒状製品の ERH または a_w を迅速に決定することができたが、精度面では改善の余地が少なかった。

本研究のもう一つの特徴として、ハイブリッド米粒（粳，玄米，および精米）を対象とした。上記の手法を用いて吸着等温線を異なる温度と相対湿度条件下で測定した。4つの既知等温線モデルを実験データに適合させたところ、修正 Henderson と修正 Chung-Pfost モデルがハイブリッド米粒の吸着と脱離等温線について説明するための適切なモデルであることがわかった。同時に、モデルのパラメーターも決定した。吸着・脱離等温線と、それらのパラメーターに適合したモデルは、貯蔵と乾燥システムのシミュレーションと最適化に有用かと思われた。

ハイブリッド米粒の net isosteric 熱を、Clausius-Clayperon 式により説明された熱力学的な関係に基づいて予測した。ハイブリッド米粒の net isosteric 熱含水率の関数として経験式を適合し、それが net isosteric 熱を予測するのに良いことがわかった。また、インターセプト K は水分の関数であることがわかり、モデルは K 値を的確に予測できた。この2つの方程式は貯蔵の間の、ハイブリッド米のシミュレーションで役立つものと考えられた。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究では、従来法（通常法，迅速法）を改良して米の平衡含水率を測定し，それに影響する要因の解析とモデル化を進め，これを基に米の貯蔵中に生ずる貯蔵庫内の温度や湿度，および含水率のモニターと予測に資する知見を得ており，評価に値する。

よって，著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。